

PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK BERBASIS LabView™ UNTUK PENGENDALIAN ALAT PENGUJI IC

Iin Lidiya Zafina¹, Ricki Yani Setiawan²

¹ Lab Fisika Dasar, Kampus H, Universitas Gunadarma, Jalan Akses UI Depok

² Balai Teknik Pengujian, Puslitbang KIM LIPI, Puspiptek Serpong

Abstrak

Alat penguji IC (IC Tester) konvensional, umumnya dibuat dengan perangkat keras dan lunak yang telah baku. Dengan kata lain, untuk melakukan pengujian IC dengan tipe dan jenis lain, perlu dilakukan perubahan pada perangkat lunak nya. Telah dibuat perangkat lunak untuk mengendalikan alat penguji IC dengan menggunakan bahasa pemrograman LabView™ yang dapat dengan mudah disesuaikan dengan jenis dan tipe IC yang diuji. Pengujian dilakukan dengan metoda truth table dimana hasilnya dibandingkan dengan data fabrikasi sehingga kesalahan yang terjadi pada unjuk kerja IC dapat segera diketahui pada indikator. Dari hasil percobaan didapatkan bahwa perangkat lunak ini dapat beroperasi dengan baik untuk melakukan pengujian komponen IC.

Abstract

A conventional IC Tester usually made with fabricated hardware and software. In other words, to do the testing with different types of IC, it will need some changes with the software. Software based on LabView™ programming language, which customizable with the types of the tested IC, has been developed to control the IC Tester. Using the Truth table method to run the experiment, the result was compared to datasheet so the error will be known by the indicator. From the experiment it has been proven that this software was operated well to do the IC testing.

Kata Kunci : pemrograman, labview™, port parallel, ic tester

1. Pendahuluan

Teknologi elektronika telah berkembang pesat dalam kurun waktu beberapa dekade belakangan ini. Hampir semua peralatan untuk kebutuhan manusia dilengkapi dengan komponen dan rangkaian elektronik. Salah satu komponen terpenting pada saat ini adalah IC (*Integrated Circuit*). Penggunaan komponen IC pada rangkaian-rangkaian elektronika saat ini telah meluas hingga piranti ini menjadi bagian terpenting dari keberhasilan sistem tersebut berjalan. Komponen ini merupakan pengintegrasian dari fungsi-fungsi kerja transistor, kapasitor dan resistor yang merupakan komponen dasar suatu rangkaian elektronik. Hal inilah yang menyebabkan perlunya pengujian unjuk kerja suatu IC untuk semua peralatan elektronik.

Dengan melihat kondisi diatas maka beberapa pabrik telah membuat suatu peralatan uji untuk mengetahui kehandalan dari komponen IC. Proses evaluasi dari kehandalan dan kualitas dari sebuah komponen IC umumnya disebut sebagai pengujian IC^[1]. Kesalahan-kesalahan pada komponen IC dapat berasal dari bahan, fabrikasi maupun logika^[2]. Pada umumnya suatu pabrikan IC akan membuat sebuah peralatan uji komponen IC yang baku sesuai dengan jenis dan tipe IC yang diproduksi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dibuat suatu perangkat lunak dengan menggunakan LabView™ untuk menguji IC yang dapat di-kustomisasi sesuai dengan jenis dan tipe objek uji nya. Sistem uji yang dihasilkan dibatasi pada pengujian fungsi logika serta *Truth Table* sebagai metodenya. Keunggulan sistem ini adalah sifatnya yang dapat di-kustomisasi oleh pengguna dan penerapan algoritma pengujian dengan metoda lainnya.

2. ECP (*Extended Capabilities Port*) pada port paralel PC

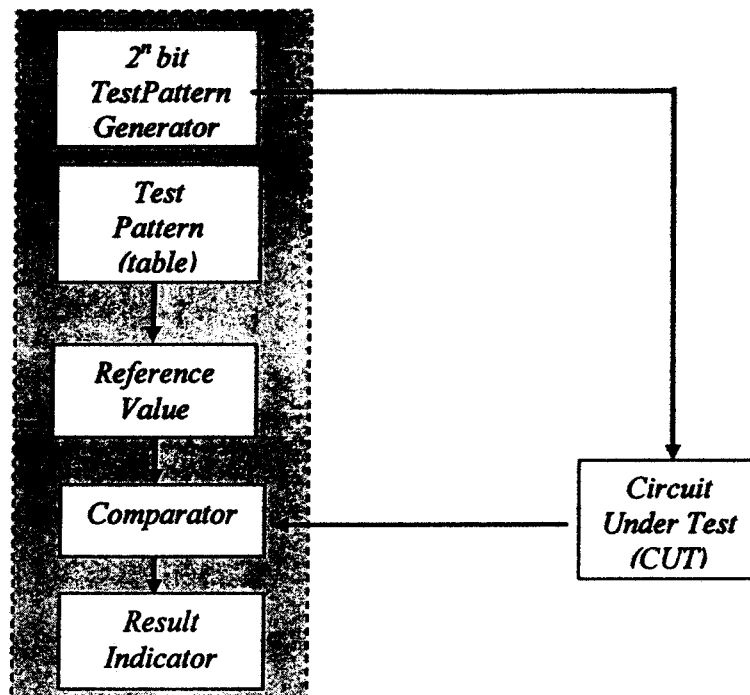
Port paralel merupakan *general purpose port* yang sering digunakan untuk kegiatan pengendalian dan akuisisi data^[3]. Pada penelitian ini port paralel digunakan dengan kondisi ECP (*Extended Capabilities Port*). Dengan menggunakan kondisi ini, maka semua pin sinyal pada port ini dapat digunakan^[4] (tabel 1).

Tabel.1 Port paralel dengan mode ECP.

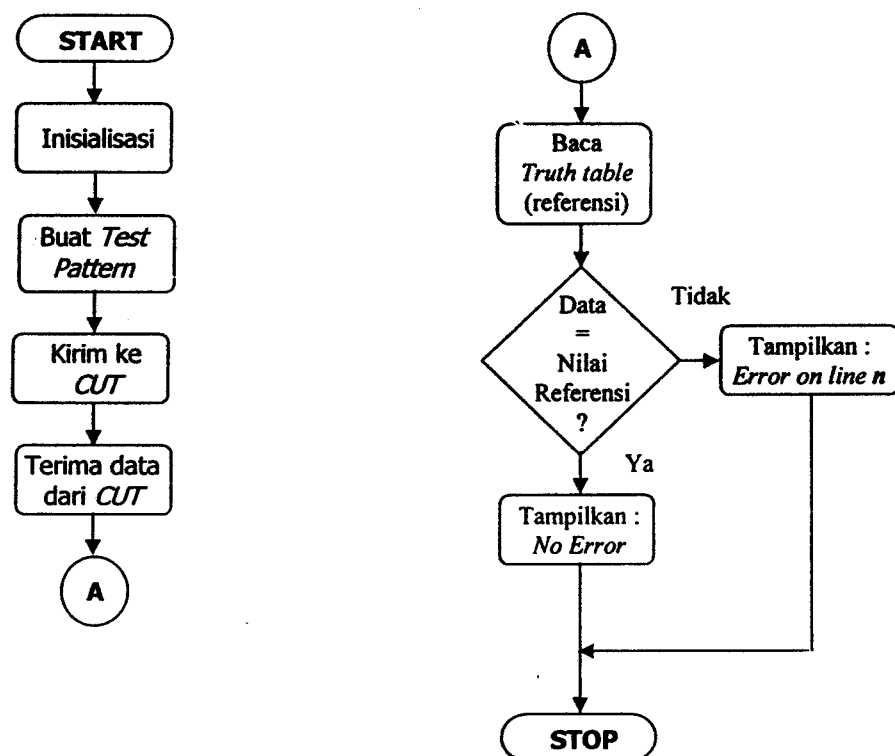
Pin	Name	Dir	Description
1	nStrobe	→	Strobe
2	data0	↔	Address, Data or RLE Data Bit 0
3	data1	↔	Address, Data or RLE Data Bit 1
4	data2	↔	Address, Data or RLE Data Bit 2
5	data3	↔	Address, Data or RLE Data Bit 3
6	data4	↔	Address, Data or RLE Data Bit 4
7	data5	↔	Address, Data or RLE Data Bit 5
8	data6	↔	Address, Data or RLE Data Bit 6
9	data7	↔	Address, Data or RLE Data Bit 7
10	/nAck	←	Acknowledge
11	Busy	←	Busy
12	PErrror	←	Paper End
13	Select	←	Select
14	/nAutoFd	→	Autofeed
15	/nFault	←	Error
16	/nInit	→	Initialize
17	/nSelectIn	→	Select In
18	GND	—	Signal Ground
19	GND	—	Signal Ground
20	GND	—	Signal Ground
21	GND	—	Signal Ground
22	GND	—	Signal Ground
23	GND	—	Signal Ground
24	GND	—	Signal Ground
25	GND	—	Signal Ground

3. Konfigurasi Umum

Sistem uji ini membutuhkan suatu sinyal masukan dari *truth table* untuk mendapatkan logika keluaran dari IC. Dengan membandingkan logika keluaran dengan *datasheet* yang diperoleh dari fabrikasi, maka dapat diketahui kesalahan logika yang terjadi pada IC yang diuji. Secara umum, konfigurasi dalam sistem pengujian ini seperti dijelaskan pada gambar 1.



Gambar 1. Konfigurasi umum pada alat penguji IC



Gambar 2. Diagram alir perangkat lunak

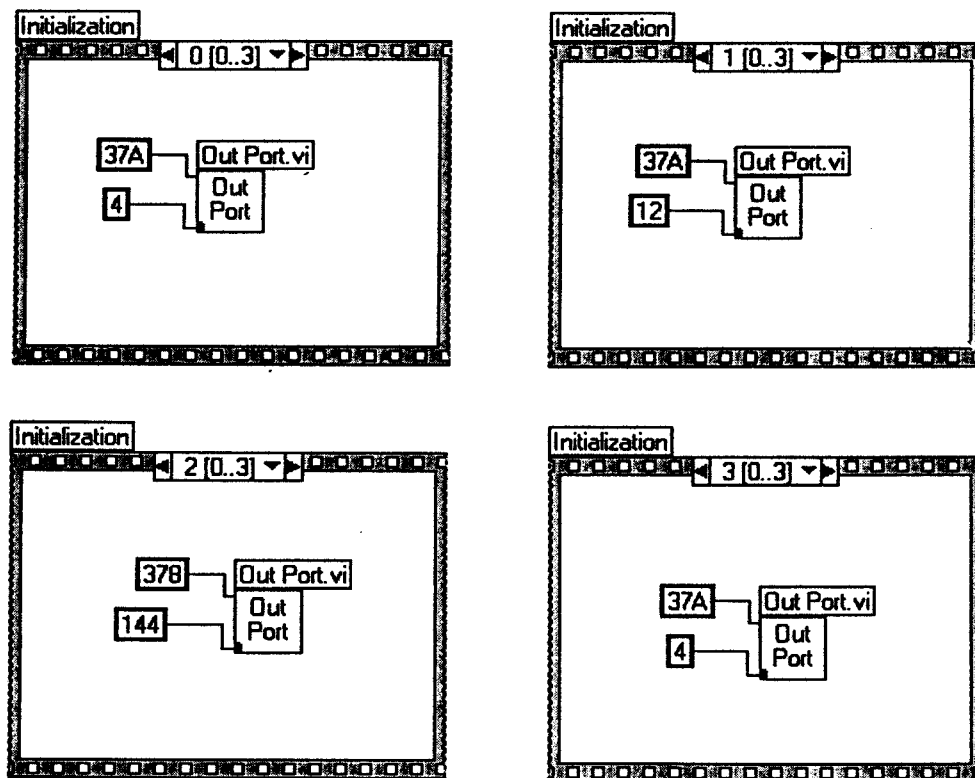
Dari gambar 1 terlihat pola kerja alat penguji IC ini. Kotak yang diarsir menandakan bahwa semua kegiatan di dalamnya dilakukan pada komputer. Dengan demikian pada gambar 2 dapat diuraikan *flowchart* perangkat lunak yang dibuat.

4. LabView™

LabView™ merupakan bahasa pemrograman yang menggunakan *G-Programming*, artinya pemrograman dilakukan dengan sistem grafik. Perangkat lunak ini merupakan produk dari National Instruments yang didedikasikan untuk kegiatan antar-muka dan pengendalian peralatan elektronik dengan menggunakan PC^[5].

4.1. Inisialisasi

Proses inisialisasi adalah suatu proses untuk menyiapkan dan mengatur konfigurasi komponen untuk dapat digunakan. Untuk alat ini, proses inisialisasi digunakan untuk mengaktifkan komponen PPI 8255. Seperti yang dijelaskan dalam *datasheet*, komponen ini harus dikonfigurasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Dengan menggunakan mode ECP pada port paralel, kondisi logika untuk konfigurasi PPI 8255 dapat dilakukan pada proses ini. Gambar 3. merupakan program LabView™ untuk menyelesaikan proses inisialisasi.



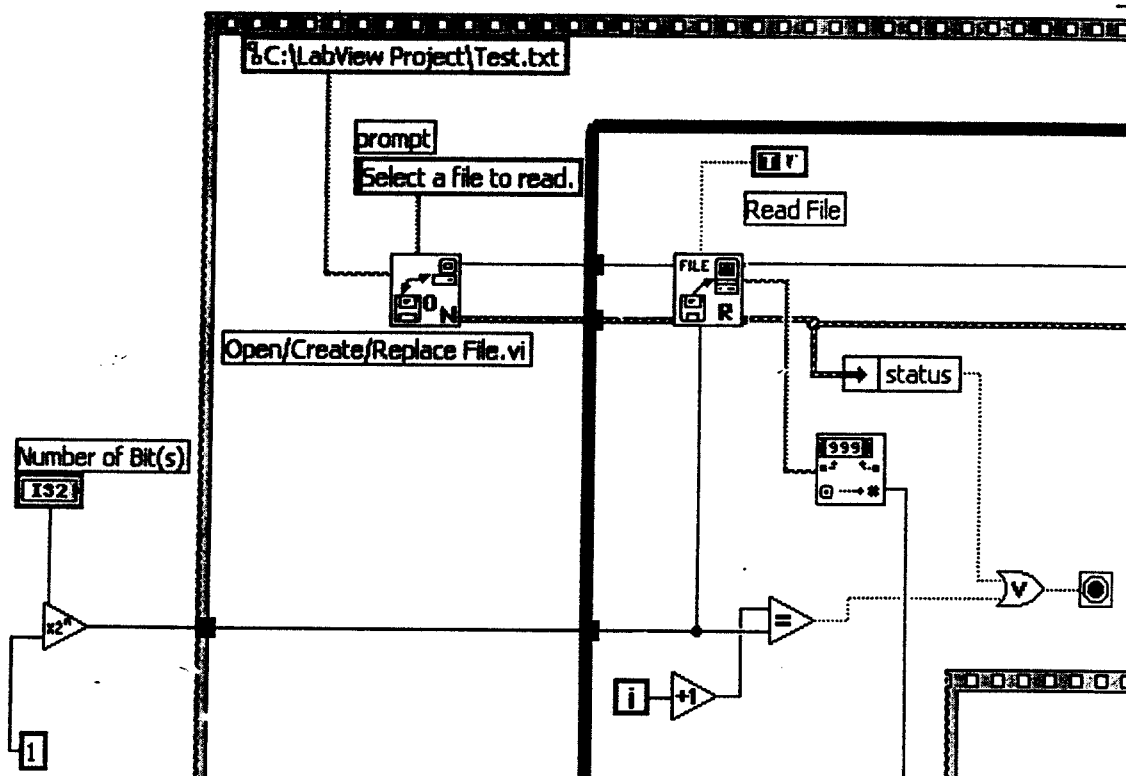
Gambar 3. Proses inisialisasi

Frame pertama akan membuat data pada alamat 37A pada kondisi 1110. Kondisi ini akan membuat pin WR menjadi '0'. Frame berikutnya menulis ke register CW sehingga membuat port A

sebagai *input* dan port B dan C sebagai *output*. Pengembalian WR pada kondisi '1' merupakan keharusan dari selesainya proses inisialisasi.

4.2. Pembangkit Test Pattern

Pada perangkat lunak yang dibuat ini, telah disediakan menu 'Setting' pada awal tampilan. Menu ini berfungsi untuk mengetahui berapa banyak bit yang dipergunakan untuk membuat sebuah *test pattern*. Hal ini mengingat bahwa alat ini menggunakan metoda *truth table* untuk membangkitkan *test pattern*. Dengan demikian, untuk IC dengan 3 buah masukan, maka akan dibangkitkan $2^3 = 8$ buah kombinasi sebagai satu kesatuan *test pattern*. *Test pattern* yang dibuat dikirim melalui bus data ke Port B dari PPI 8255 (Gambar 4).

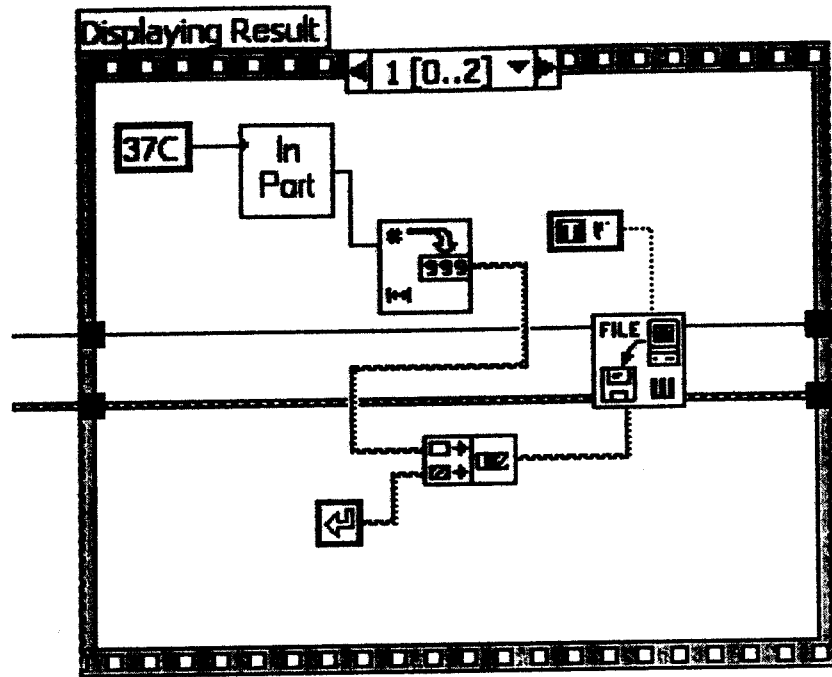


Gambar 4. Pembangkit Test Pattern

Pada proses sebenarnya, data *test pattern* tidak dikirim pada saat yang bersamaan melainkan menunggu data lain yang diambil dari Port A PPI 8255 yang tidak lain adalah merupakan data keluaran dari CUT.

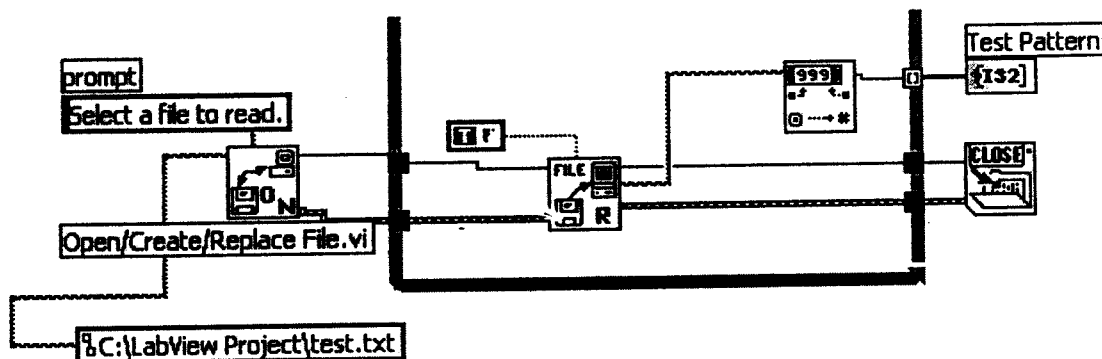
4.3. Penerima data dari CUT

Data keluaran dari CUT dapat dibaca oleh komputer dengan cara membaca data port paralel yang saat ini terhubung dengan Port B PPI 8255 (Gambar 5).



Gambar 5. Proses menerima masukan dari CUT

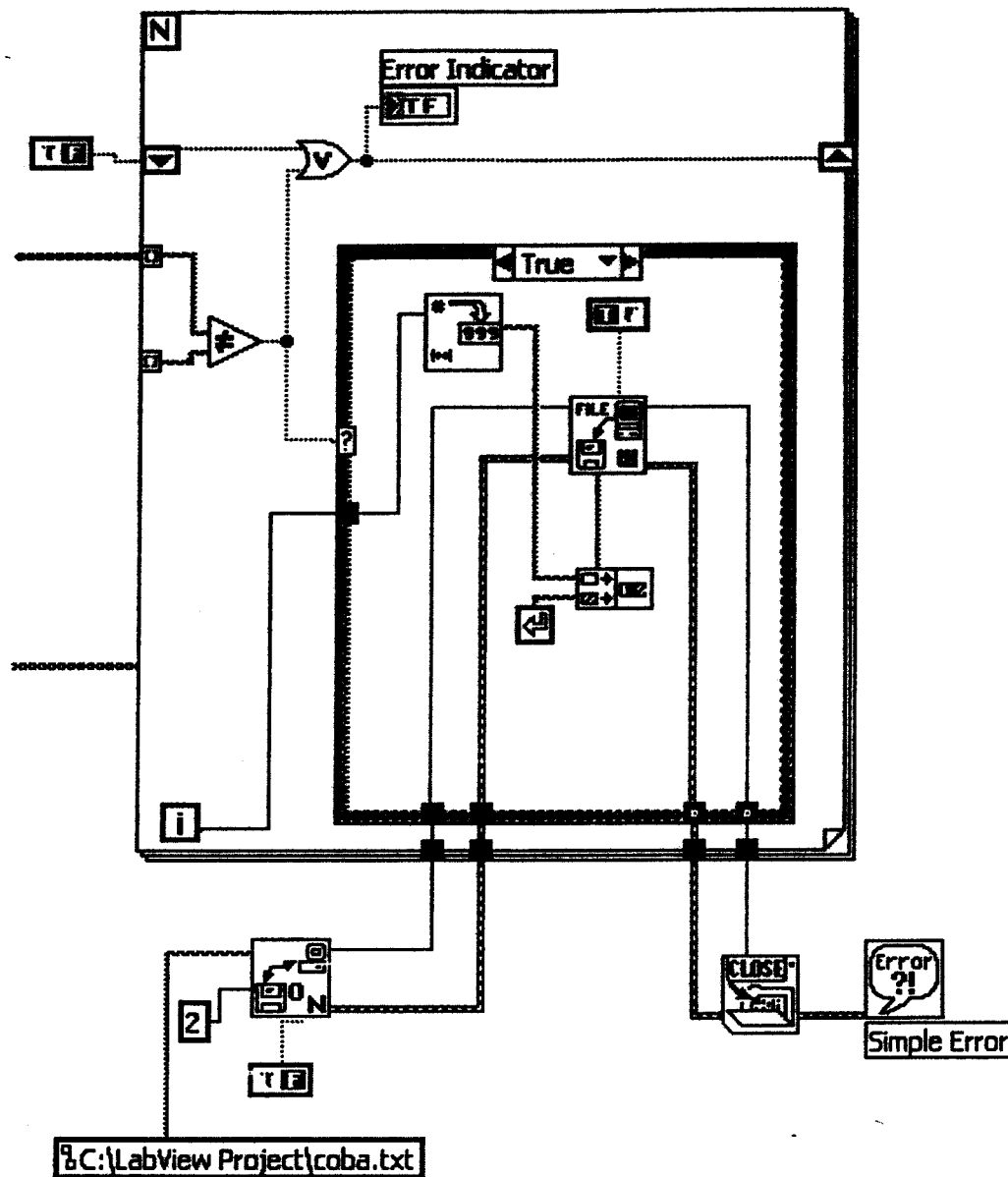
Proses pembangkitan *Test Pattern* dan penerimaan masukan dari CUT harus dilakukan secara berurutan. Setelah selesai, program ini akan membuka file yang berisi logika-logika kebenaran dari CUT sesuai dengan *datasheet* fabrikasi. Dengan membuat file ini berbasis teks, maka semua jenis IC digital akan dapat diuji dengan alat ini.



Gambar 6. Membuka file fault-free

4.4. Proses Komparasi

Pada akhirnya, data-data yang didapat dari CUT akan dibandingkan dengan data dari file *fault-free pattern*. Komparasi dilakukan dengan perbandingan bit per bit sehingga dapat diketahui jika terjadi *error* pada unjuk kerja IC. Hasil komparasi akan ditunjukkan dengan tampilan "*Error Indicator*". Bila tidak terjadi kesalahan logika, maka indikator ini akan tetap seperti semula. Sebaliknya, jika terjadi *fault* pada CUT maka lampu indikator akan menyala.



Gambar 7. Indikator kesalahan

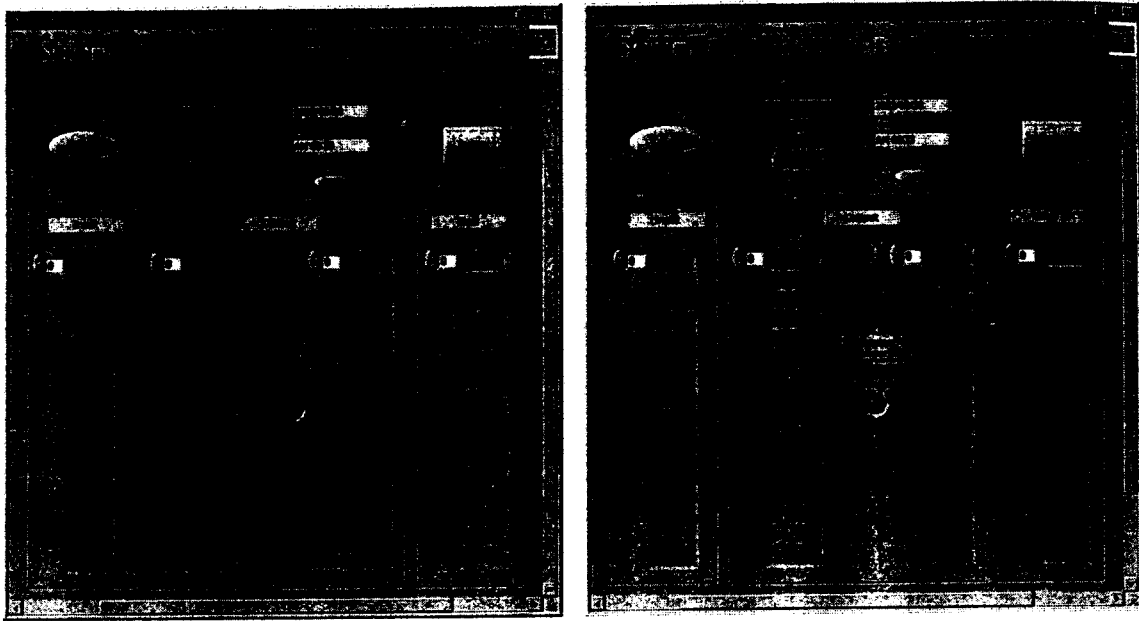
5. Hasil Percobaan

5.1 Pengambilan data

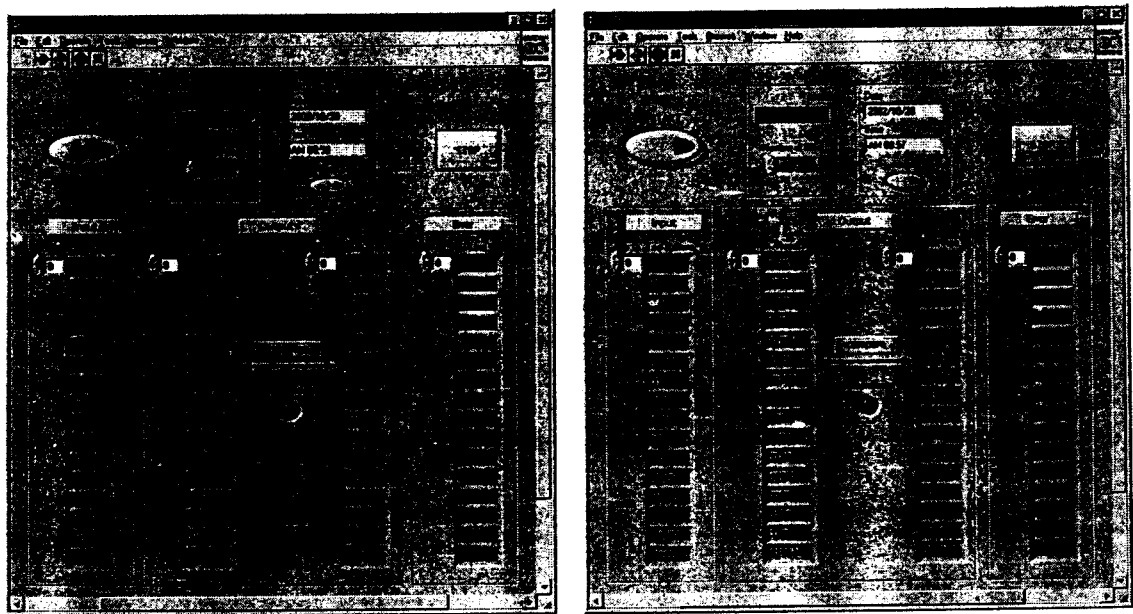
Pada penelitian ini, CUT yang digunakan adalah IC jenis TTL 74LS00. Pada keluaran *Test Pattern*, digunakan 8 bit port B pada PPI 8255 dengan konfigurasi 4x2 bit masukan pada CUT. Sedangkan untuk keluaran CUT digunakan 4x1 bit yang terhubung ke port A PPI 8255.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan PC Pentium IV 1,7 GHz dengan media antar muka port paralel. Untuk rangkaian utama digunakan PPI 8255 sebagai media masukan/keluaran. Dengan konfigurasi seperti diatas, pada setiap pengujian memakan waktu kurang dari satu detik per IC.

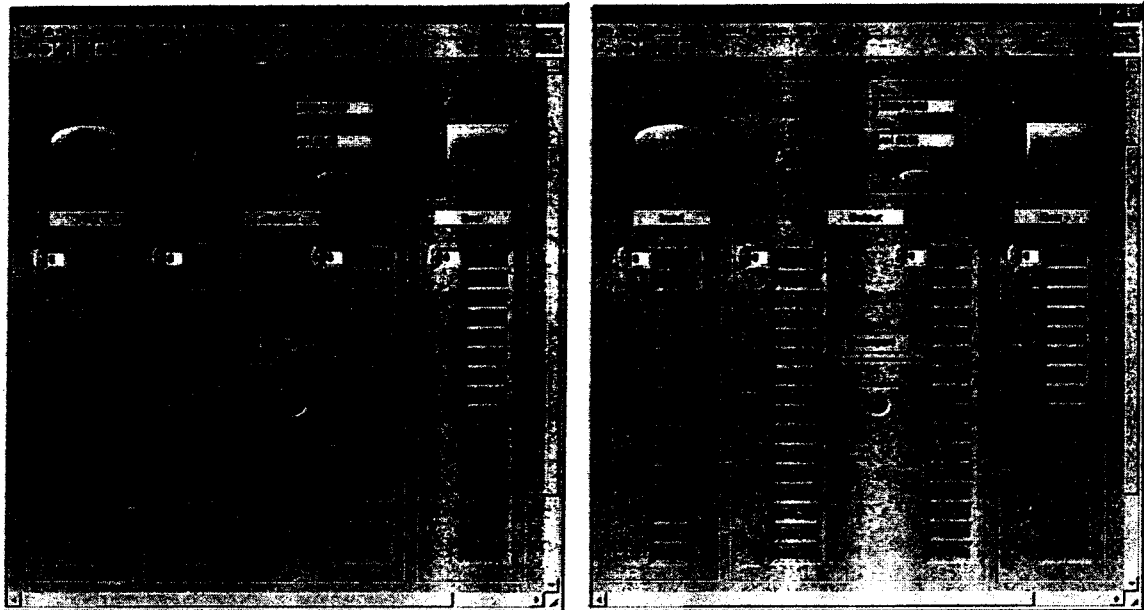
5.2 Hasil dan pembahasan



Gambar 8. Pengujian 2 bit masukan pada pin 1 untuk s-a-0 (a) dan s-a-1 (b)



Gambar 9. Pengujian 4 bit masukan pada pin 1 untuk s-a-0 (a) dan s-a-1 (b)



Gambar 10. Pengujian 5 bit masukan pada pin 1 untuk s-a-0 (a) dan s-a-1 (b)

Pada gambar 8, 9 dan 10 terlihat bahwa hasil logika keluaran dari CUT akan ditampilkan pada kolom "Result". Hasil ini kemudian dibandingkan dengan kolom "Fault-Free" yang dilakukan baris per baris. Kesalahan yang terjadi akibat s-a-0 (*stuck at 0*) dan s-a-1 (*stuck at 1*) akan ditampilkan pada kolom "Error" sesuai dengan baris ditemukannya kesalahan. Dengan demikian dapat diketahui pin-pin yang mengalami *fault* pada CUT.

6. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian dan percobaan diatas yang menggunakan LabView™ dan port paralel komputer mode ECP sebagai media antarmuka dengan PPI 8255 untuk menguji komponen IC didapat kesimpulan bahwa :

1. Alat ini dapat dikustomisasi sesuai dengan fungsi masukan dan keluaran CUT dari fabrikasi.
2. Walaupun masih menggunakan metoda *Truth table* dalam pengoperasiannya, alat ini mampu untuk menguji IC dengan jumlah bit sebanyak 8 bit x 3 x jumlah PPI 8255 yang dapat di-drive oleh PC.
3. Metoda uji yang digunakan dapat diubah dengan menggunakan metoda lainnya melalui perubahan proses komparasinya.
4. LabView™ merupakan perangkat lunak yang dirancang khusus untuk kegiatan antar muka, terbukti dengan tidak adanya permasalahan sinkronisasi dan pewaktuan pada penelitian ini. Masalah sinkronisasi dan pewaktuan sering terjadi pada aplikasi bahasa pemrograman yang lain.

Sebagai saran kiranya perlu dilakukan :

1. Pengembangan pada metoda pengujian baik dengan Boolean, D-Algorithm dsb.
2. Pengembangan pada kemampuan alat untuk menguji IC analog dengan menggunakan tambahan piranti lainnya.

7. Daftar Pustaka

- [1] Ricki Yani Setiawan, "Pembuatan Perangkat lunak untuk pengendalian pengujian IC", PPI KIM LIPI.
- [2] Micaela Serra , *Digital IC Testing: An Introduction*, Dept. of Computer Science, Univ. of Victoria, Canada
URL : <http://www.csr.uvic.ca/~mserra/testing/draft.html>
- [3] Acugen Software Inc., *Pin Fault Testing*,
URL: <http://www.acugen.com/pinfault.htm>
- [4] Wolfgang Link, Pengukuran, pengendalian dan pengaturan dengan PC, hal 45, Elex Media Komputindo, Jakarta, 1993
- [5] ..., *Interfacing the Extended Capabilities Port*, sumber online di
URL: <http://www.beyondlogic.org/epp/epp.htm>
- [6] ..., *Developer Zone, National Instruments*, sumber online di
URL : <http://zone.ni.com/zone/jsp/zone.jsp>